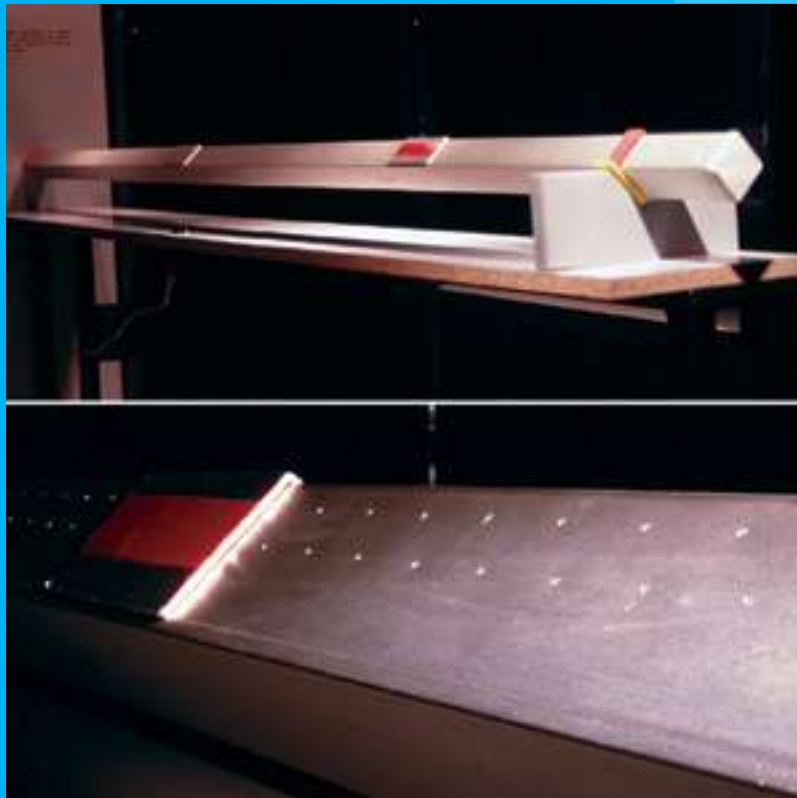
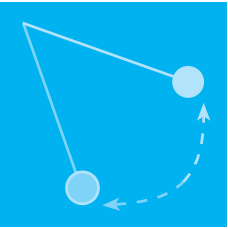


Barras sin Rozamiento





Uno de los tipos de fuerzas que más frecuentemente nos encontramos en la Naturaleza son las fuerzas de rozamiento, que aparecen siempre que un cuerpo se desplaza sobre otro o simplemente se apoya sobre el otro.

¿De dónde salen estas fuerzas?

Evidentemente tiene que surgir de las superficies de contacto de los dos cuerpos. Estas fuerzas tangenciales tienen como característica fundamental que se oponen al movimiento, lo que no quiere decir que sean absolutamente perjudiciales para éste, piénsese en la dificultad de caminar por superficies heladas, en las que el rozamiento se hace prácticamente nulo.

Producen un aumento de temperatura en las zonas próximas a las superficies que deslizan y son de origen complejo, pero siempre relacionado con las interacciones que se ejercen entre los átomos y moléculas de las superficies de contacto.

Existen dos tipos de rozamiento el estático y el dinámico: el primero se produce en el instante de iniciar un movimiento y el segundo el que tiene lugar entre los cuerpos cuando ya ha comenzado el desplazamiento.

Todos nosotros vivimos inmersos en una mezcla de gases, la atmósfera, que nos vemos obligados a atravesar cuando nos movemos. Es cierto que la resistencia que opone el aire es imperceptible cuando movemos un brazo o corremos. Sin embargo, para los constructores de automóviles los efectos del rozamiento con el aire no son ni mucho menos ignorables: el COEFICIENTE DE ROZAMIENTO AERODINÁMICO es un parámetro relacionado con el rozamiento entre el vehículo y el aire.

El agua ejerce fuerzas de rozamiento mucho más importantes sobre los objetos que se mueven a través de ella. Al desplazar una mano rápidamente por debajo del agua notamos la resistencia que opone el agua a su movimiento. Si dejamos caer un objeto macizo y muy denso a una piscina, lo vemos hundirse lentamente. Esto no es extraño, ya que el agua es mucho más viscosa que el aire.

ANTES DE LA VISITA

■ Para que puedas comprobar el efecto del rozamiento puedes realizar la siguiente experiencia:

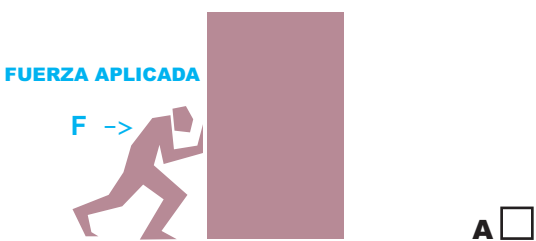
- Apoya sobre una superficie lisa objetos de igual peso cuyos envoltorios o superficies sean de diferentes materiales: un kilo de arroz; un trozo de madera; un kilo de alubias en bolsa de tela, etc.
- Observa al inclinar la superficie qué objeto comienza en primer lugar su movimiento. ¿Tiene algo que ver la naturaleza de las superficies puestas en contacto?

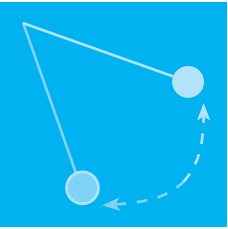
■ Imagínate un mundo sin rozamiento, ¿qué actividades podrías hacer?

■ ¿Cómo se consigue que un cuerpo en reposo comience a moverse con respecto a la superficie sobre la que se encuentra?

■ Si sobre un objeto aplicamos una fuerza paralela a la superficie en la que se encuentra y éste no se mueve, ¿a qué piensas que es debido?

■ En la figura se representa el mismo objeto, en distinta posición, al que se le aplica la misma fuerza ¿en qué caso será mayor el rozamiento?





DURANTE LA VISITA

- Mueve el cursor (chapita que está apoyada en el carril) sin pulsar el botón. ¿Qué ocurre? ¿Por qué?

- ¿A qué tipo de movimiento corresponde?

- Activa el botón del aire y observarás que el cursor se mueve más fácilmente. Haz una breve descripción de lo que piensas que ha sucedido.

- ¿Cómo influye el aire en este experimento?

- Si el rozamiento fuese nulo, ¿llegaría a detenerse el cursor?

- ¿A qué tipo de movimiento corresponde?



DESPUÉS DE LA VISITA

- Indica cinco situaciones donde se ponga de manifiesto la necesidad del rozamiento en las actividades cotidianas.

- ¿Depende necesariamente el rozamiento del peso? _____

- ¿Puede el rozamiento producir movimiento? Razona la respuesta colocando un bolígrafo sobre un folio y tirando de él con más o menos fuerza.

- ¿Puede depender el rozamiento de la velocidad del cuerpo? ¿Conoces algún caso? _____

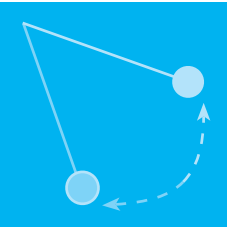
- ¿Cómo afecta el estado de la calzada y del neumático en las distancias de frenado y en la velocidad máxima para tomar una curva sin derrapar?

- ¿Qué misión tienen los lubricantes? _____

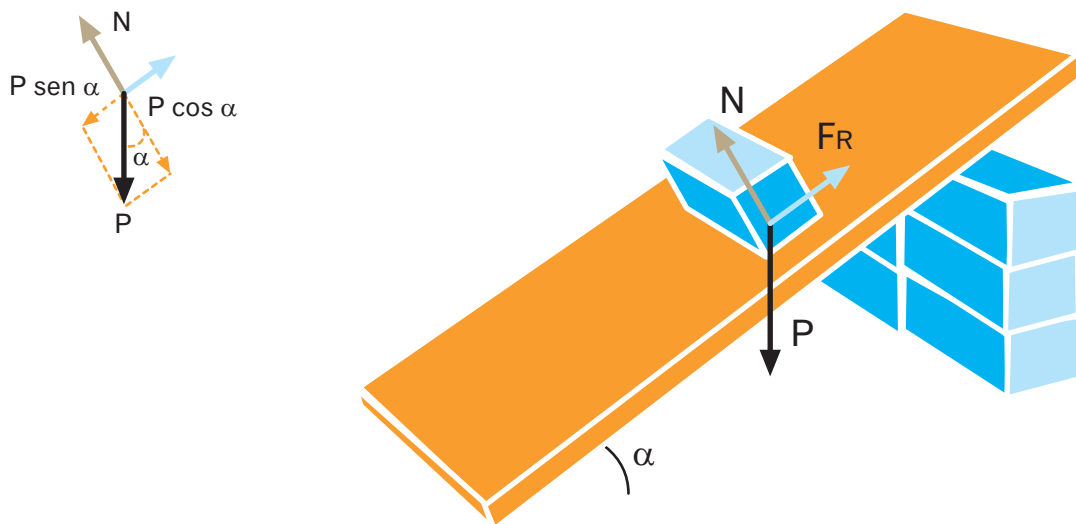
- Un paracaidista en caída libre, ¿aumentaría su velocidad sin límite alguno por acción de su peso? _____

- ¿Qué importancia tiene la forma aerodinámica en el diseño de los vehículos? _____

- Investiga si existe alguna aplicación de esta tecnología en los medios de transporte.



- Montando un dispositivo con una tabla de madera, unos cuantos libros o un trozo de madera y un cuerpo (ese kilo de alubias del ejercicio anterior) de manera que la superficie de la tabla pueda inclinarse a voluntad; puedes calcular el coeficiente de rozamiento en un caso práctico.



- El cuerpo permanecerá en reposo hasta que se alcance cierta inclinación de ángulo α , a partir de la cual comenzará a moverse.
- Si sabemos que sobre el cuerpo actúan las fuerzas:
 - Peso: $P = m \cdot g$; \rightarrow componente en la dirección del plano: $m \cdot g \cdot \sin \alpha$
 - Reacción normal al peso: $N = m \cdot g \cdot \cos \alpha$
 - Sabiendo que la $F_r = \mu \cdot N \rightarrow F_r = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha$
- Calcula el coeficiente de rozamiento de este modelo igualando las expresiones anteriores.

CURIOSIDADES

El desconocido inventor de la rueda no sabía nada de fuerzas de rozamiento. Sin embargo, si se dió cuenta de que mover un cuerpo pesado sobre una plataforma con ruedas requiere menos esfuerzo que arrastrarlo. No se puede dudar de las ventajas que esta disminución de la fuerza de rozamiento tiene para poder mantener en movimiento un coche con un mínimo gasto de combustible.

El rozamiento no puede ser ajeno en tu vida cotidiana, a título de ejemplo: algunas de las actividades que desarrollamos habitualmente se producen con la intervención de este tipo de interacción: el profesor escribe en la pizarra con tiza. Se puede escribir con un lápiz o bolígrafo en un papel. Podemos caminar por el suelo. A veces intentamos disminuir los rozamientos, para evitar el desgaste de las superficies que se ponen en contacto, usando lubricantes: el aceite del motor de los automóviles, el tres en uno de casa, etc.

Sin embargo, recordemos que la fuerza de rozamiento también juega un papel en la impulsión y la detención del propio coche. Por estas razones, en el diseño de los neumáticos de un coche hay que llegar a un equilibrio sutil para conseguir estos dos objetivos: mantener en movimiento el coche con un mínimo esfuerzo y, al mismo tiempo, que la adherencia de los neumáticos permita acelerar, frenar y cambiar el coche de dirección con la máxima seguridad posible.

La conducción de un automóvil con las ventanas abiertas crea más resistencia del aire, y reduce el kilometraje por litro de un 3%. Sin embargo, conducir con las ventanas cerradas y el aire acondicionado acarrea una reducción del 12% en ese kilometraje

Como última información podemos decir que si tenemos que encuadrar las fuerzas de rozamiento entre una de los cuatro tipos de interacciones de la Naturaleza diremos que aunque nos parezca sorprendente entrarían dentro del grupo de INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

1 Neumático Convencional

2 Neumático de Competición



1



2



Principia

Avda. DE LUIS BUÑUEL
29011 - MÁLAGA
Tlno/Fax: 952 07 04 81